

## Traktor pertanian roda empat untuk pengolah tanah – Bagian 1: Prosedur dan cara uji





## Daftar isi

Daftar isi .....	i
Prakata.....	ii
1 Ruang lingkup .....	1
2 Istilah dan definisi .....	1
3 Klasifikasi dan spesifikasi .....	2
3.1 Klasifikasi traktor roda empat .....	2
3.2 Spesifikasi.....	3
4 Peralatan, bahan, metode, dan cara perhitungan .....	4
4.1 Peralatan dan bahan .....	4
4.2 Metode uji .....	6
4.3 Cara perhitungan .....	8
5 Kriteria evaluasi .....	10
6 Format laporan pengujian.....	10
6.1 Spesifikasi (dari pembuat) .....	10
6.2 Konstruksi alat/mesin.....	10
6.3 Motor penggerak.....	10
6.4 Mekanisme kerja.....	11
6.5 Sistem transmisi .....	11
6.6 Bahan dan metode pengujian.....	11
6.7 Hasil pengujian .....	11
6.8 Simpulan.....	11
6.9 Saran dan rekomendasi.....	11
Gambar 1 Traktor roda empat .....	1
Gambar 2 Pengukuran jari-jari putar dan spasi putaran traktor roda empat .....	2
Gambar 3 Alat pengolah tanah bajak singkal .....	3
Gambar 4 Lebar kerja teoritis bajak piringan.....	3
Gambar 5 Pengukuran lebar dan kedalaman kerja .....	3
Gambar 6 Pengukuran slip roda traktor.....	13
Tabel 1 Klasifikasi traktor roda empat berdasarkan daya dari tenaga penggerak.....	5
Tabel 2 Alat ukur untuk pengujian traktor roda empat.....	12
Tabel 3 Laporan hasil uji ( <i>test report</i> ) .....	12



## Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI), *Traktor pertanian roda empat untuk pengolahan tanah – Bagian 1: Prosedur dan Cara Uji*, ini merupakan standar baru. Data dalam standar ini diperoleh dari pengalaman empiris, perusahaan/produsen alat dan mesin pertanian, pengguna alat, dan pengkajian terhadap kumpulan hasil-hasil pengujian terhadap alat mesin prosedur dan cara uji traktor pertanian roda empat untuk pengolahan tanah yang telah dilakukan di Indonesia

Standar ini disusun oleh Subpanitia Teknis Alat dan Mesin Pertanian, Panitia Teknik ALSINTANI Departemen Pertanian, dan telah disepakati dalam konsensus nasional yang dihadiri oleh instansi terkait dari pemerintah, ilmuwan, asosiasi perusahaan dan produsen alat dan mesin Pertanian, pada tanggal 26 Maret 2002 di Jakarta.





## Traktor pertanian roda empat untuk pengolah tanah – Bagian 1: Prosedur dan cara uji

### 1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan prosedur dan cara uji traktor pertanian roda empat dengan menggunakan perlengkapan alat pengolah tanah bajak singkal, bajak piringan, rotari, yang meliputi: definisi, klasifikasi dan spesifikasi, peralatan, bahan, metode dan cara perhitungan, peralatan dan bahan, metode uji, uji verifikasi (*verification test*), uji laboratorium (*laboratory test*), uji unjuk kerja (*performance test*), uji pelayanan (*handling test*), uji beban berkesinambungan (*continuous loading test*), kriteria evaluasi, format laporan, dan lembar data pengujian

### 2 Acuan normatif

SNI 02-1213-1989, *Kelengkapan baku dan cara uji bajak singkal traktor Pertanian*.  
SNI 02-3372-1994, *Dimensi bajak singkal traktor tangan*.

### 3 Istilah dan definisi

#### 3.1

##### **traktor pertanian roda empat**

mesin berdaya gerak sendiri, beroda empat (ban karet atau ditambah roda baja) yang berfungsi untuk mengolah tanah

#### 3.2

##### **bobot traktor pertanian roda empat**

bobot traktor beserta implemennya

##### 3.2.1

##### **bobot traktor pertanian tanpa implemen (Kg)**

bobot traktor pertanian roda empat tanpa perlengkapan dengan oli mesin dan transmisi secukupnya

##### 3.2.2

##### **bobot operasi traktor (Kg)**

bobot traktor pertanian tanpa implemen ditambah bobot implemen

#### 3.3

##### **panjang traktor**

jarak antara dua bidang vertikal yang sejajar, di mana kedua bidang tersebut menyentuh semua bagian terluar depan dan belakang kecuali bagian-bagian yang dapat dilepas (seperti gandengan)

#### 3.4

##### **lebar traktor**

jarak antara dua bidang vertikal yang sejajar, di mana kedua bidang tersebut menyentuh semua bagian terluar dari traktor bagian samping kiri dan kanan



**3.5**

**tinggi traktor**

jarak antara bidang horisontal traktor terletak dengan bagian teratas traktor pada posisi traktor mendatar

**3.6**

**lebar tapak (*wheel track*)**

lebar roda traktor yang menyentuh tanah pada waktu beroperasi di permukaan tanah rata

**3.7**

**jarak renggang roda (*track width*)**

jarak antara bidang vertikal lewat garis pertengahan roda

CATATAN Pada traktor roda empat terdapat 2 jarak renggang roda yaitu depan dan belakang.

**3.8**

**tinggi bagian terendah (*ground clearance*)**

jarak vertikal antara bagian terendah traktor dengan bidang horisontal di mana keempat roda bertumpu dengan posisi traktor mendatar

**3.9**

**jarak poros roda depan dan belakang (*wheel base*)**

jarak antara sumbu roda depan dan roda belakang traktor

**3.10**

**titik penggandeng**

jarak vertikal antara permukaan atas bagian bawah tempat penggandeng dengan bidang horizontal, di mana keempat roda bertumpu dengan posisi traktor mendatar dan penggandeng pada posisi terendah

**3.11**

**spasi putaran (*turning space*)**

diameter lingkaran terkecil dari putaran traktor yang diukur dari pusat lingkaran ke bagian terluar dari traktor

**3.12**

**jari-jari putar (*turning radius*)**

jari-jari lingkaran terkecil roda terluar traktor secara tegak lurus dari putaran traktor

**3.13**

**rasio bobot spesifik**

perbandingan antara bobot operasi (traktor siap pakai) dan daya kerja rata-rata (*rated power*)

**3.14**

**pemakaian bahan bakar**

jumlah (volume) bahan bakar yang dipakai untuk operasi per satuan waktu

**3.15**

**pemakaian bahan bakar spesifik**

berat bahan bakar yang dikonsumsi per satuan waktu dibagi dengan kebutuhan daya operasi

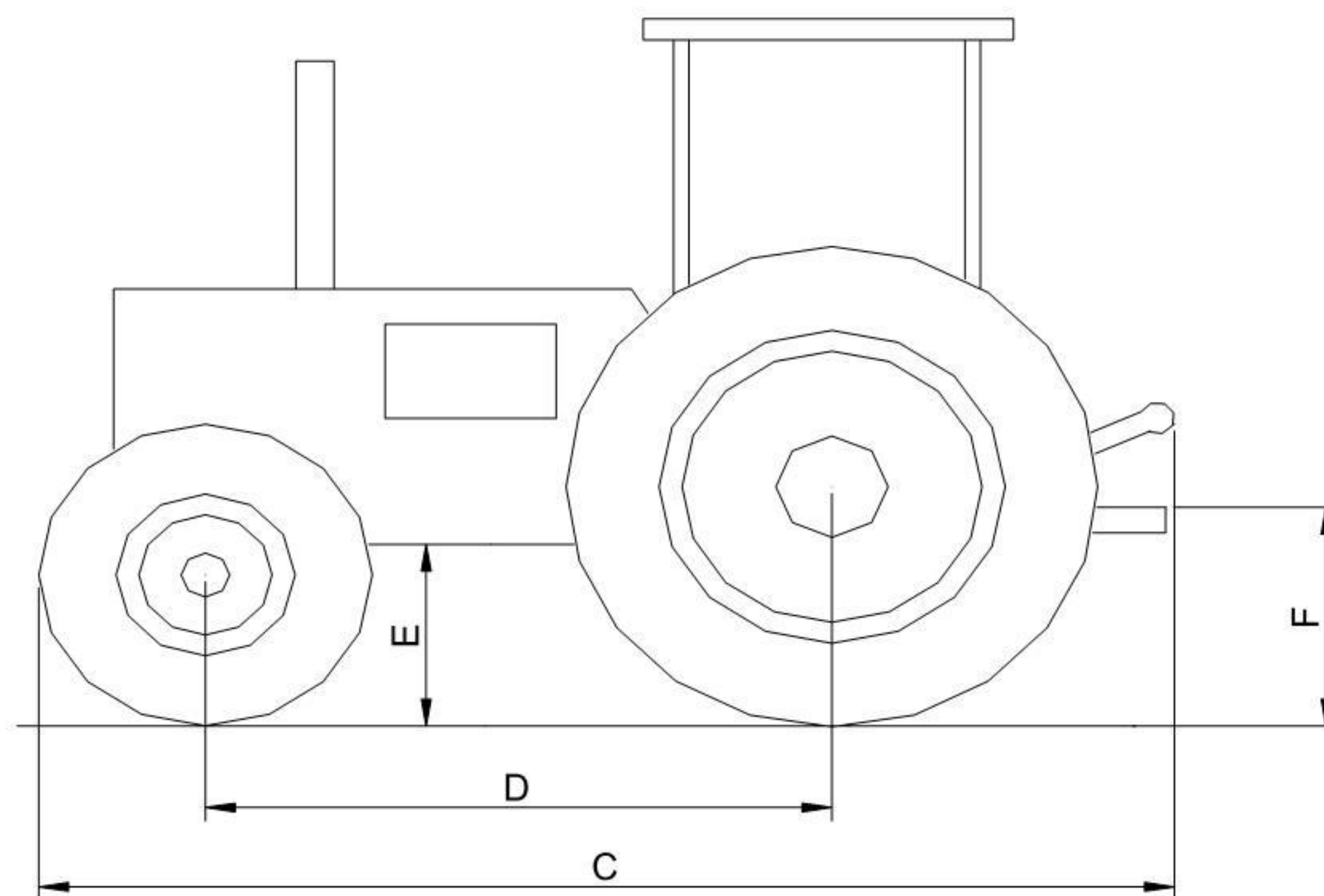


**3.16****kapasitas lapang teoritis (KLT)**

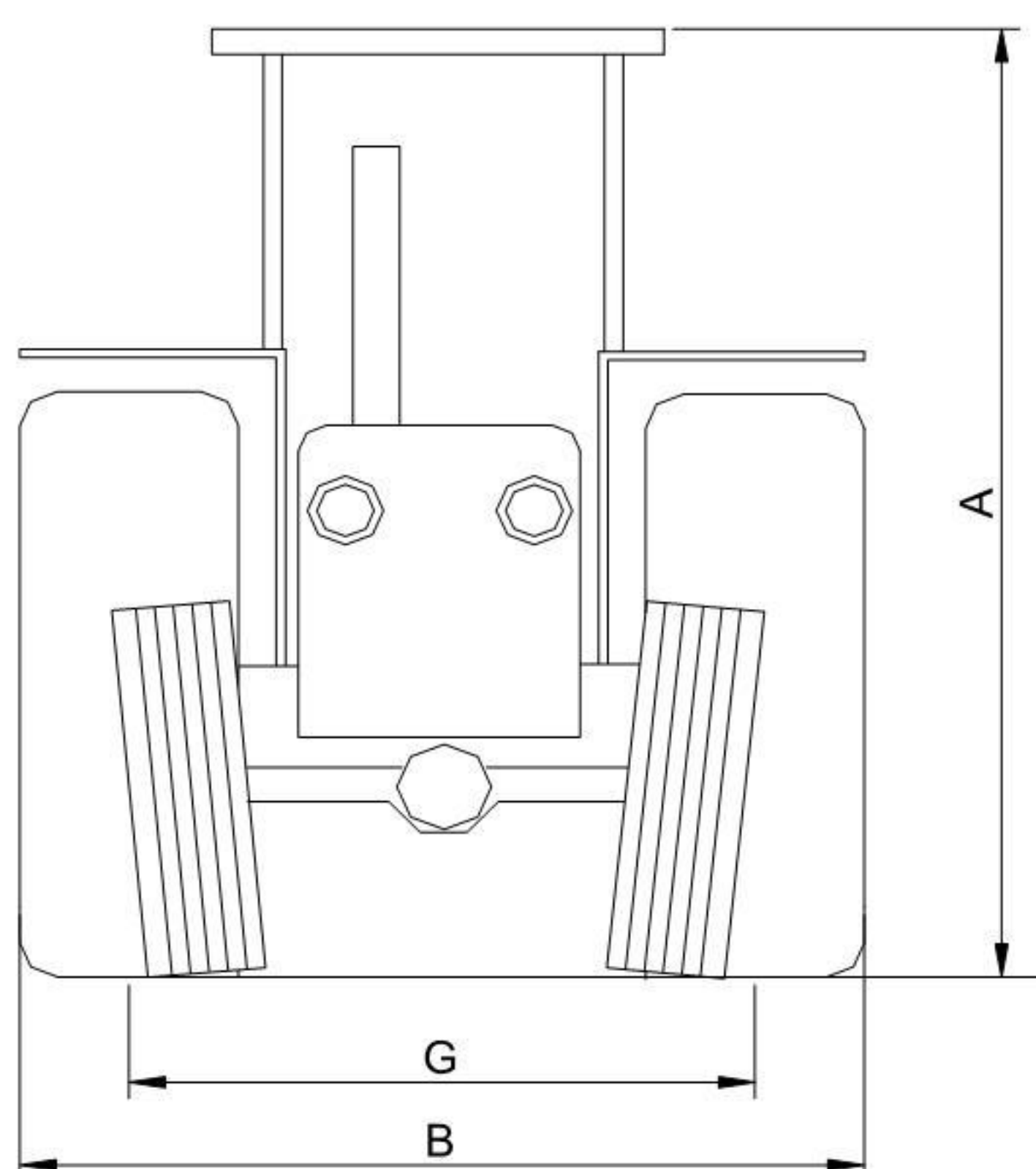
hasil pengkalian antara kecepatan traktor dengan lebar kerja teoritis implemen tanpa dioperasikan

**3.17****kapasitas lapang efektif (KLE)**

kapasitas lapang yang diukur berdasarkan luas hasil kerja dibagi dengan waktu total yang dibutuhkan di lapangan



Tampak Samping



Tampak Belakang

Keterangan :

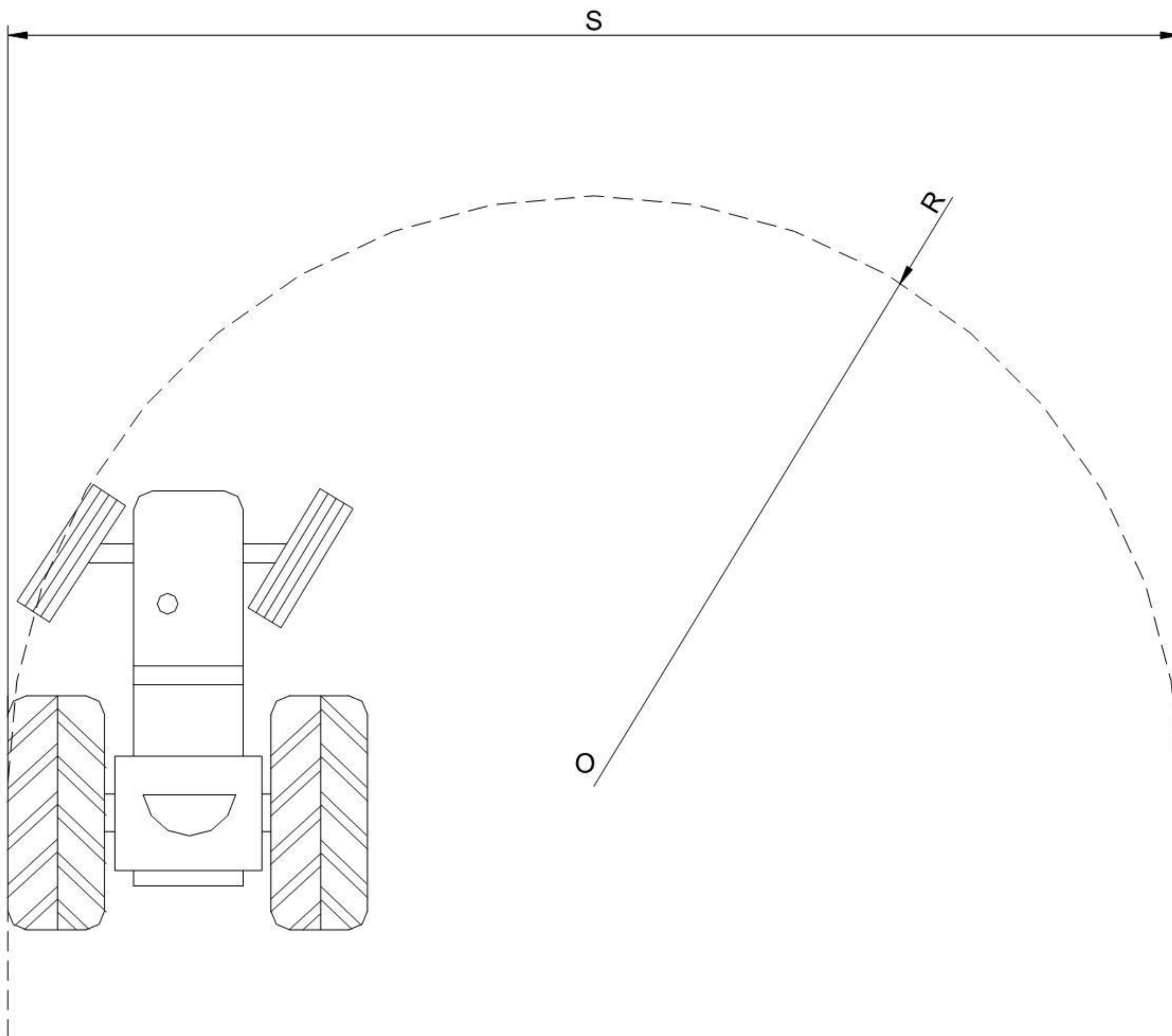
A = Tinggi traktor

**Keterangan gambar:**

- A tinggi traktor
- B lebar traktor
- C panjang traktor
- D jarak poros roda
- E tinggi bagian rendah
- F tinggi penggandeng
- G jarak renggang roda

**Gambar 1 - Traktor roda empat**





**Keterangan gambar:**

- O titik pusat semu
- R jari-jari putar
- S spasi putaran

**Gambar 2 - Pengukuran jari-jari putar dan spasi putaran traktor roda empat**

**3.18**

**efisiensi lapang (%)**

perbandingan antara KLE dan KLT yang dinyatakan dalam persen yang merupakan unjuk kerja suatu traktor

**3.19**

**kecepatan kerja (*working speed*)**

jarak yang ditempuh traktor per satuan waktu pada saat operasi



**3.20****slip roda (%)**

selisih jarak tempuh roda traktor dengan implemen tanpa beroperasi dengan jarak tempuh roda traktor dengan implemen saat operasi dibagi dengan jarak tempuh roda traktor dengan implemen tanpa operasi pada kondisi tanah yang sama

**3.21****sumber daya putar (*Power Take Of, P.T.O.*)**

sumber perputaran poros penerus daya yang menghasilkan daya putar traktor (*Speed Angular Torque, SAT*)

**3.22****gaya penarikan traktor roda empat (*drawbar pull*)**

beban yang dapat ditarik oleh daya penarikan traktor pada kecepatan operasi

**3.23****tingkat kebisingan**

tingkat suara yang ditimbulkan oleh operasi mesin yang diterima oleh pendengaran operator

**3.24****bajak singkal**

alat pengolah tanah utama untuk pertanian yang dihubungkan dengan traktor dan berfungsi untuk memotong, mengangkat, dan membalikkan tanah di mana sudut bajak menentukan kedalaman, sedangkan jumlah mata bajak dan lebar mata bajak menentukan lebar pembajakan

**3.25****keratan vertikal**

jarak renggang vertikal horisontal antara mata bajak singkal dengan lantai horisontal dilihat dari samping

**3.26****keratan horisontal**

jarak renggang horisontal antara mata bajak singkal dengan lantai horisontal dilihat dari atas

**3.27****bajak piringan (*disc plow*)**

suatu alat pengolah tanah untuk pertanian/perkebunan yang dihubungkan dengan traktor, berbentuk seperti piring, berfungsi untuk memotong dan membalikkan tanah di mana jumlah piringan dan sudut kemiringan menentukan lebar keratan

**3.28****rotari**

alat pengolah tanah yang terdiri dari beberapa pisau yang tertaut pada sebuah poros yang berputar karena SAT (*speed angular torque*) dari sumber tenaga traktor

**3.29*****brake horse power (BHP)***

daya yang diukur pada poros PTO (*power take off*)

**3.30*****draw bar horse power (DBHP)***

daya yang diukur pada batang penarik traktor



## 4 Klasifikasi dan spesifikasi

### 4.1 Klasifikasi traktor roda empat

Berdasarkan besaran daya dari tenaga penggerak, traktor roda empat diklasifikasikan atas 4 kelas, seperti tertera pada Tabel 1.

**Tabel 1 - Klasifikasi traktor roda empat berdasarkan daya dari tenaga penggerak**

Klasifikasi traktor	Klasifikasi traktor	
	kW	HP
Traktor mini	$Pe < 22$	$Pe < 30$
Traktor sedang	$22 \leq Pe < 45$	$30 \leq Pe < 60$
Traktor besar	$45 \leq Pe < 80$	$60 \leq Pe < 108$
Traktor sangat besar	$Pe \geq 80$	$Pe \geq 108$
Keterangan: Pe = daya traktor		

Berdasarkan jenis poros penggerak roda, traktor roda empat dapat diklasifikasikan ke dalam 2 jenis, antara lain:

- traktor dengan poros penggerak tunggal (*two wheel drive*), yaitu traktor yang digerakkan oleh kedua roda belakang;
- traktor dengan poros penggerak ganda (*four wheel drive*), yaitu traktor yang digerakkan oleh keempat roda

### 4.2 Spesifikasi

Sebelum traktor diuji, maka terlebih dahulu harus dipelajari informasi teknis dari traktor tersebut yang umumnya dinamakan dengan spesifikasi teknis. Spesifikasi teknis meliputi informasi yang dikeluarkan oleh pembuatnya berupa *leaflet* atau buku petunjuk yang terdiri atas:

- Spesifikasi perlengkapan alat pengolah tanah, terdiri atas:
  - bajak singkal didasarkan pada lebar kerat (lebar kerja teoritis);
  - bajak piringan didasarkan pada diameter piringan;
  - pisau rotari didasarkan pada lebar kerat pisau.
- Spesifikasi traktor, terdiri atas:
  - nama, tipe, model, nomor seri, merek;
  - pembuat, alamat pembuat, negara asal;
  - dimensi dan berat mesin;
  - bentuk dari gandengan;
  - lebar kerja efektif implemen;
  - jenis dan jumlah pisau;
  - putaran motor yang direkomendasikan;
  - kapasitas lapang.

## 5 Peralatan, bahan, metode, dan cara perhitungan

### 5.1 Peralatan dan bahan

#### 5.1.1 Peralatan

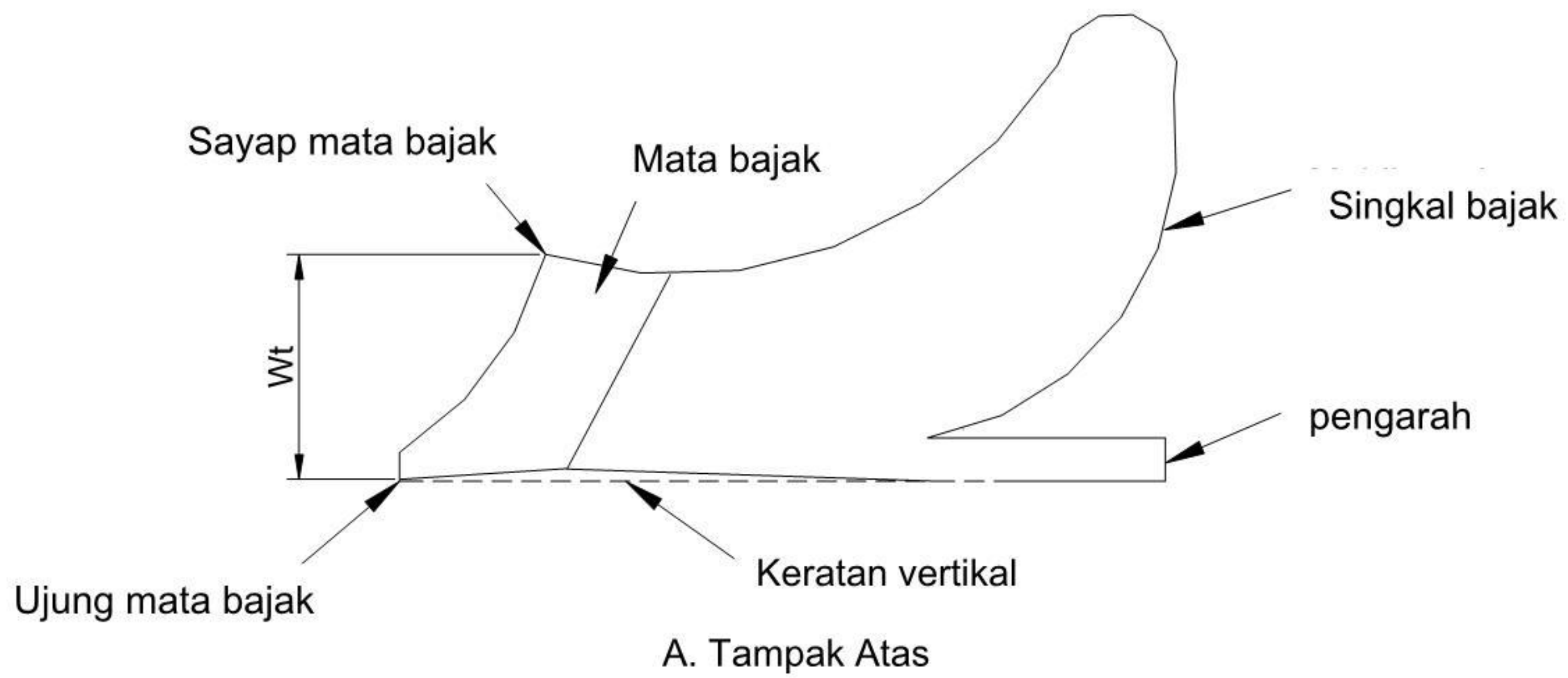
Peralatan yang digunakan dalam pengujian traktor roda empat seperti dalam Tabel 2.



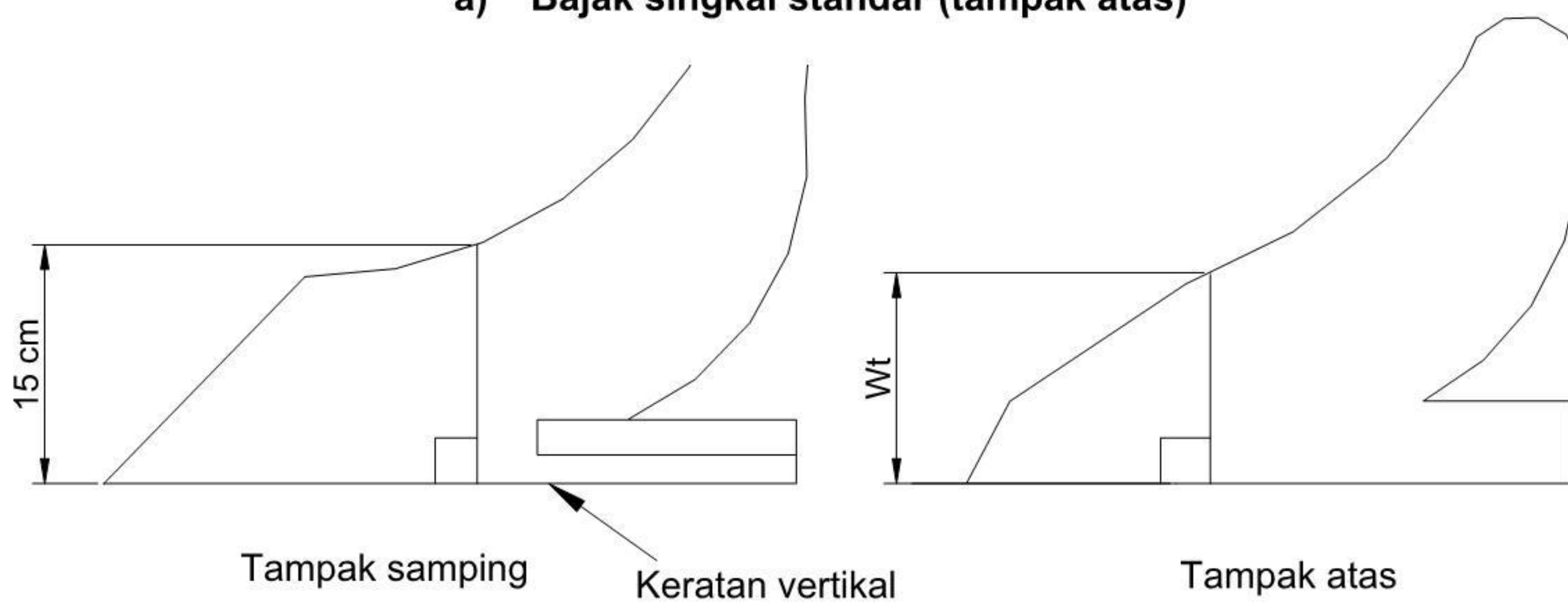
Tabel 2 - Alat ukur untuk pengujian traktor roda empat

No	Macam alat ukur	Kegunaan	Ketelitian
1	Meteran	Mengukur dimensi	0,5 mm
2	Bidang datar ( <i>plat form</i> )	Mengukur pengukuran dimensi	-
3	Timbangan	Mengukur bobot traktor	100 g
4	Gelas ukur	Mengukur konsumsi bahan bakar	5 cc
5	<i>Stopwatch</i>	Mengukur waktu	1/60 det
6	Pengukur putaran ( <i>tachometer</i> )	Mengukur putaran	1 rpm
7	Pengukur daya poros ( <i>p.t.o. dynamometer</i> )	Mengukur torsi poros <i>p.t.o</i>	1 Nm
8	<i>Diesel engine tachometer</i>	Mengukur putaran motor	1 rpm
9	Pengukur konsumsi bahan bakar ( <i>fuel consumption meter</i> )	Mengukur konsumsi bahan bakar	1 cc
10	<i>Multi data recorder</i>	Mencatat data	-
11	<i>Thermocouple</i>	Mengukur suhu	0,1 °C
12	<i>Sound level meter</i>	Mengukur kebisingan	1 dB
13	<i>Dynamometer (load cell)</i>	Mengukur gaya tarik	1 kg
14	<i>Strain amplifier</i>	Mengukur tegangan <i>load cell</i>	0,5 mV
15	<i>Cone penetrometer</i>	Mengukur kekerasan tanah	0,5 kg/cm <sup>2</sup>
16	Termometer	Mengukur suhu lingkungan	0,5°C
17	Barometer	Mengukur tekanan udara luar	0,05 mmHg
18	Vibro meter	Mengukur getaran	0,1 m/detik





a) Bajak singkal standar (tampak atas)



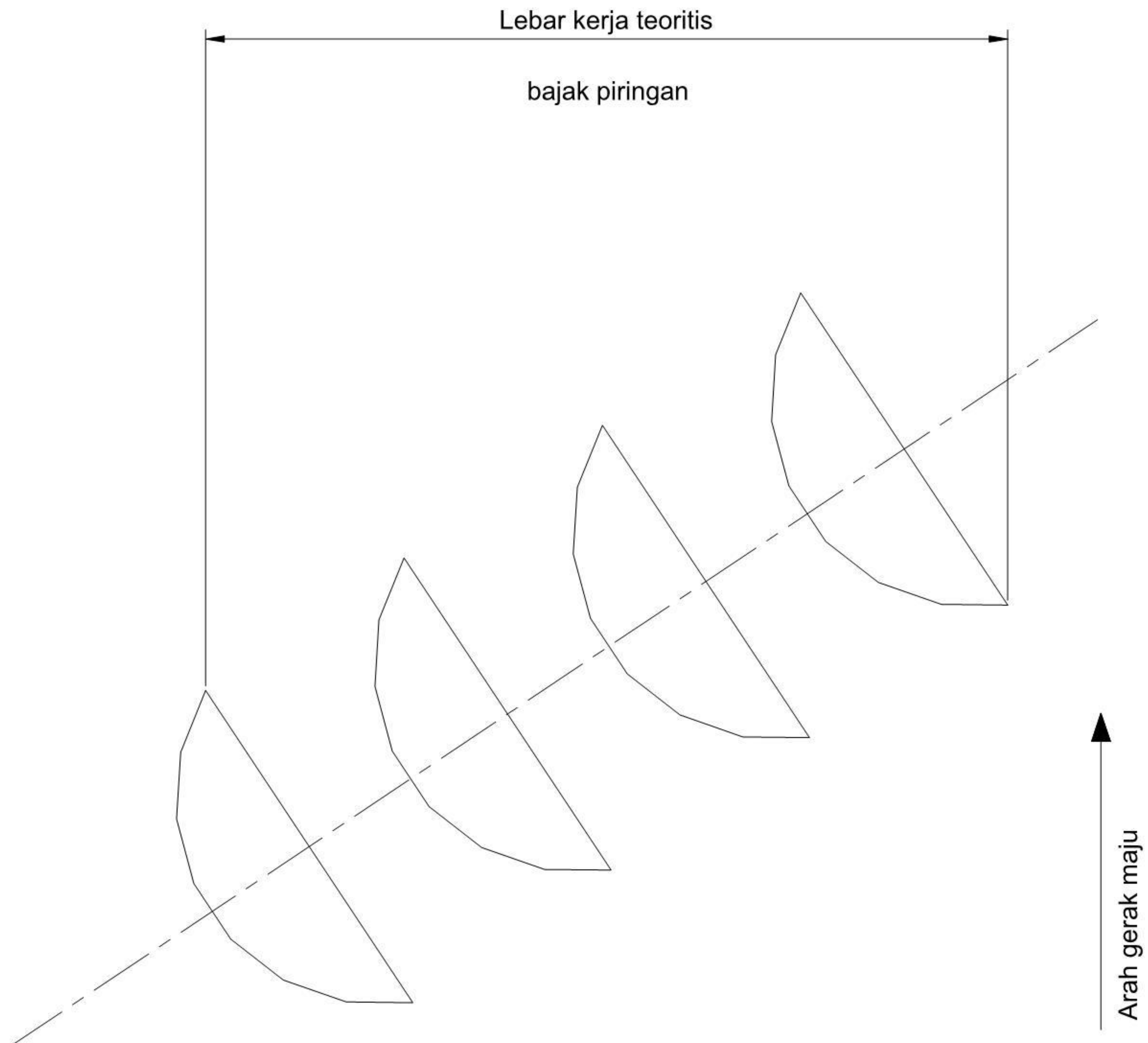
b) Bajak singkal yang tidak jelas beda antara mata bajak dan singkal bajak (tampak samping)

**Keterangan gambar:**

Wt lebar teoritis bajak singkal

**Gambar 3 - Alat pengolah tanah bajak singkal**





**Gambar 4 - lebar kerja teoritis bajak piringan**

### 5.1.2 Bahan uji

Bahan uji meliputi:

- a) bahan bakar;
- b) air pendingin;
- c) minyak pelumas motor penggerak;
- d) minyak pelumas transmisi.

### 5.1.3 Lahan tempat uji

- a) Kondisi lahan yang perlu dicatat:
  - jenis tanah;
  - kadar air tanah;
  - topografi;
  - kondisi sisa tanaman/gulma;
  - tinggi genangan air;
  - kekerasan tanah.



## **SNI 7416.1:2008**

### **5.1.3.1 Kondisi lingkungan yang perlu dicatat :**

- a) Temperatur
- b) Kekerasan tanah

### **5.1.3.2 Kondisi lahan uji**

Lahan uji pada lahan kering dan basah bentuk petak uji segi empat dengan perbandingan panjang dan lebar adalah 2:1, lebar minimum petak uji adalah 10 kali lebar kerja implemen serta permukaan tanah rata. Kondisi untuk lahan kering adalah tanah dalam kondisi jangka olah (*upper plastic limits*), kadar air 20%-30 %. Lahan Sawah adalah tanah dalam keadaan tergenang air  $\pm 2$  cm, mempunyai tebal pembajakan (*plow sole*) yang membatasi lapisan olah (*top soil*) dan lapisan bawah (*sub soil*) setebal  $\pm 20$  cm.

## **5.2 Metode Uji**

### **5.2.2 Uji verifikasi (*verification test*)**

#### **5.2.2.1 Tujuan**

Untuk meyakinkan dan mencocokkan spesifikasi teknis dan perlengkapan traktor roda empat yang akan diuji, dibandingkan dengan hal sebenarnya yang tertera dalam spesifikasinya

#### **5.2.2.2 Waktu dan tempat**

Dicatat waktu dan tempat pelaksanaan pengujian

#### **5.2.1.3 Hal-hal yang perlu diperiksa**

Dimensi utama traktor roda empat, meliputi

- a) Panjang traktor;
- b) Lebar Traktor;
- c) Tinggi traktor;
- d) Bobot traktor roda empat;
- e) Jarak renggang roda;
- f) Jarak bebas dengan tanah;
- g) Tinggi penggandeng;
- h) Lebar tapak roda;
- i) Diameter roda traktor;
- j) Spasi putaran;
- k) Jari-jari putaran;
- l) Rasio bobot spesifik;
- m) Jarak poros roda depan dan belakang;

#### **5.2.1.4 Bagian penggandeng peralatan**

Bentuk dan ukuran penggandeng

#### **5.2.1.5 Motor penggerak meliputi :**

- a) Tipe, model, nomor seri, merek
- b) Pembuat, alamat pembuat, negara asal
- c) Daya dan putaran
- d) Jenis bahan bakar
- e) Kapasitas tangki bahan bakar
- f) Sistem pendinginan dan pelumasan
- g) Volume langkah
- h) Sistem penyalaan (*start*)



### 5.2.1.5 Sistem penerus daya

Dari motor penggerak melalui kopling menuju poros p.t.o., dan menuju poros utama kemudian ke final drive untuk selanjutnya memutar roda penggerak

### 5.2.1.6 Tipe kopling (*clutch*)

Kopling utama dari poros motor penggerak ke poros *gear box* traktor roda empat, dan kopling *p.t.o.*

### 5.2.1.7 Jumlah tingkat kecepatan (gigi versneling)

### 5.2.1.8 Alat pengolah tanah yang digandengkan meliputi :

- a) tipe alat pengolah tanah;
- b) dimensi dan berat alat pengolah tanah;
- c) lebar kerja teoritis alat pengolah tanah;

## 5.2.2 Uji laboratorium (*Laboratory Test*)

### 5.2.2.1 Tujuan

Untuk mengetahui karakteristik penerusan daya pada poros sumber tenaga putar (*p.t.o.*) dan pemakaian bahan bakar spesifik

### 5.2.2.2 Waktu dan tempat

Pengujian dilakukan di laboratorium pengujian, dan dicatat waktu pelaksanaan pengujian

### 5.2.2.3 Parameter uji

Pengujian laboratorium dilakukan pada uji daya putar poros sumber daya putar (*p.t.o.*). Pada uji daya putar *p.t.o.*, traktor diikat pada posisi yang kuat dimana *p.t.o.* traktor terhubung dengan poros *p.t.o. dynamometer*. Motor penggerak dihidupkan pada posisi putaran roda penerus (*fly wheel*) maksimum sesuai spesifikasi. Tingkat kecepatan gigi transmisi *p.t.o.* dioperasikan pada posisi kecepatan yang sesuai dengan kondisi saat dipakai untuk operasi. Selanjutnya dilakukan pemanasan (*running*  $\pm$  30 menit). Pengukuran dilakukan dengan memberi beban (torsi) pada poros *p.t.o.* traktor secara bertahap meningkat. Pada setiap penambahan beban (torsi) pada poros roda dilakukan pengukuran terhadap :

- a) putaran motor penggerak
- b) putaran poros *p.t.o.*
- c) torsi poros *p.t.o.*
- d) suhu oli motor penggerak, oli transmisi, bahan bakar, suhu udara masuk ke sistem pembakaran, suhu air pendingin, dan suhu udara luar
- e) daya keluaran pada poros *p.t.o.*
- f) pemakaian bahan bakar spesifik

Selanjutkannya dihitung besarnya torsi maksimum, daya maksimum dan pemakaian bahan bakar spesifik-pada rpm sesuai spesifikasi

## 5.2.3 Uji unjuk kerja lapang

### 5.2.3.1 Tujuan



Untuk mengevaluasi kemampuan kerja traktor roda empat yang dioperasikan pada kondisi yang optimal (lahan uji sesuai butir 5.1.2 dan kecepatan kerjanya)

#### 5.2.3.2 Waktu dan tempat

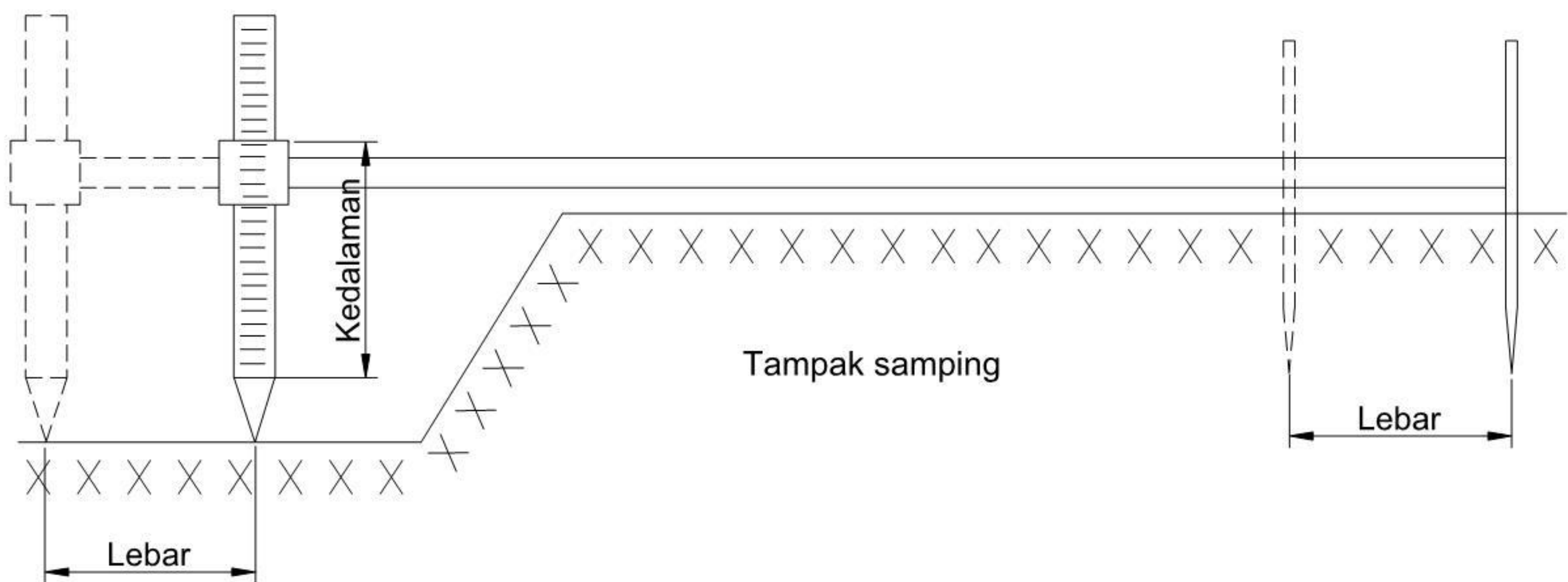
Dicatat waktu dan tempat pelaksanaan pengujian

#### 5.2.3.3 Parameter uji

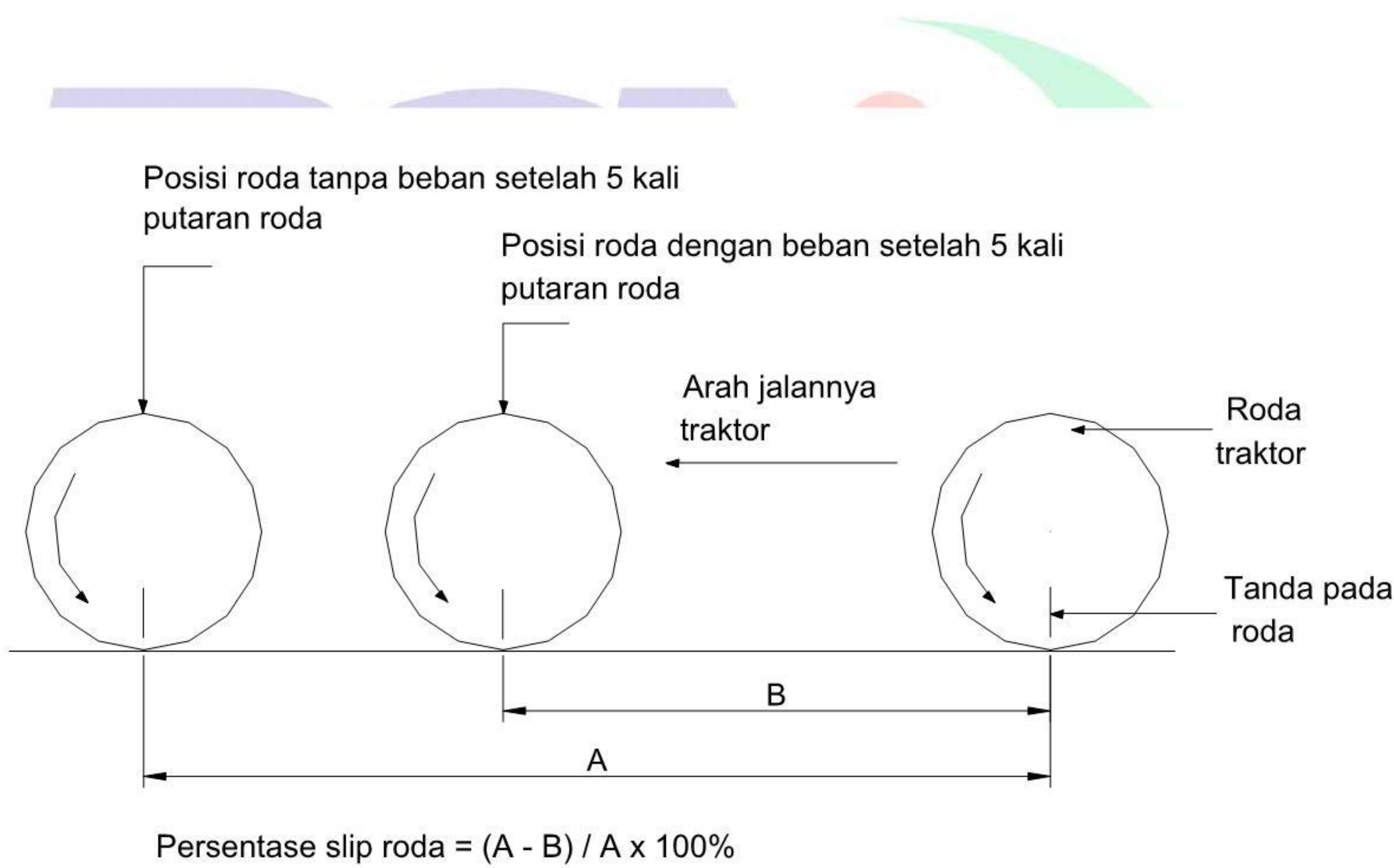
Pengukuran parameter uji dilakukan setelah traktor siap dioperasikan. Beberapa parameter uji yang diukur adalah :

- a) Putaran motor penggerak : diatur untuk mendapatkan kecepatan kerja traktor saat operasi
- b) Kecepatan kerja teoritis : diukur dengan cara menjalankan traktor dalam kondisi siap operasi dengan implemen tanpa dioperasikan, dicatat waktu tempuhnya pada jarak lintasan 10 m
- c) Lebar kerja teoritis bajak singkal: diukur jarak antara dua garis sejajar dan searah lintasan melalui titik mata bajak (*point of share*) dari sayap mata bajak (*wing of share*) seperti terlihat pada Gambar 3.
- d) Lebar kerja efektif bajak singkal : diukur pada saat pengolahan tanah berlangsung dengan menggunakan alat pengukur lebar dan kedalaman kerja (Gambar 5)
- e) Lebar kerja teoritis diukur jarak antara dua garis sejajar dan searah lintasan melalui titik mata bajak
- f) Lebar kerja efektif bajak piring diukur pada saat pengolahan tanah berlangsung dengan menggunakan alat pengukur lebar dan kedalaman kerja
- g) Lebar kerja efektif bajak rotari : diukur sesuai lebar kerja aktual dan tegak lurus arah lintasan
- h) Kedalaman pembajakan; diukur dengan meletakkan ujung pengukur skala kedalaman (Gambar 5) dari batas kedalaman hasil pengolahan tanah sampai pada permukaan tanah.
- i) Kecepatan kerja aktual; diukur dengan cara mencatat waktu tempuh traktor pada jarak lintasan 10 m pada saat operasi
- j) Kapasitas lapang efektif.
- k) Pengukuran slip roda traktor terlihat Gambar 6.
- l) Waktu total operasi, diukur sejak traktor mulai digunakan untuk operasi sampai dengan selesai dalam satu petak uji.
- m) Waktu kerja tidak efektif, dicatat waktu yang hilang karena digunakan untuk berbelok , perbaikan dan penyetelan traktor setiap kali bekerja pada petak uji.
- n) Waktu kerja efektif, waktu total dikurangi dengan waktu kerja tidak efektif.
- o) Luas tanah terolah, diukur dengan cara mengukur luasan lahan yang terolah dari suatu petak uji.
- p) Pemakaian bahan bakar.
- q) Efisiensi lapang
- r) Gaya penarikan traktor, diukur dengan menggunakan instrumen *dynamometer* yang digandengkan di belakang traktor roda empat
- s) Daya penarikan traktor, merupakan hasil perkalian antara gaya penarikan dan kecepatan traktor





Gambar 5 - Pengukuran lebar dan kedalaman kerja



Gambar 6 - Pengukuran slip roda traktor



#### 5.2.4 Uji pelayanan (*handling test*)

##### 5.2.4.1 Tujuan

Untuk menilai mudah tidaknya traktor dioperasikan serta hal-hal yang terjadi selama traktor beroperasi.

##### 5.2.4.2 Waktu dan tempat

Pengujian dilaksanakan bersamaan dengan uji unjuk kerja maupun uji laboratorium

##### 5.2.4.3 Parameter uji

- Tingkat kebisingan yang diterima operator, diukur pada kondisi putaran motor penggerak sama dengan saat pengukuran unjuk kerja lapang.
- Getaran mekanis; pengukuran getaran mekanis dilakukan pada kondisi putaran motor penggerak sama dengan saat pengukuran unjuk kerja lapang.
- Tingkat kemudahan pengoperasian, keselamatan operator, kestabilan waktu bergerak dan berputar (berbelok).
- Tingkat kemudahan membongkar pasang dan penyetelan implemen perlengkapan alat pengolah tanah.

#### 5.2.5 Uji beban berkesinambungan (*countinuous loading test*)

##### 5.2.5.1 Tujuan

Untuk menilai ketahanan motor penggerak dan transmisi traktor pada kondisi operasi optimal dalam waktu tertentu.

##### 5.2.5.2 Waktu dan Tempat

Uji beban berkesinambungan dilaksanakan setelah uji unjuk kerja poros p.t.o., dengan menggunakan instrumen yang sama. Uji ini dilakukan selama 25 jam terus menerus dengan beban (torsi) poros yang diberikan sebesar 80 % dari torsi pada daya maksimum poros p.t.o.

##### 5.2.5.3 Parameter Uji

Pengamatan dan pemeriksaan pada fungsi bagian-bagian utama traktor sebelum dan sesudah pengujian meliputi : suhu pelumas, suhu permukaan bantalan-bantalan, kebocoran pelumas dan kelainan-kelainan lain yang mungkin terjadi.

#### 5.3 Cara Perhitungan

Setelah selesai dilakukan pengujian unjuk kerja lapang, maka dilakukan perhitungan-perhitungan sebagai berikut :



### 5.3.1 Kapasitas lapang efektif (KLE, Ha/jam)

$$KLE = \frac{A}{T_p} \dots\dots\dots (4.1)$$

dengan pengertian

KLE = Kapasitas lapang efektif (Ha/jam)

A = Luas tanah yang terolah (Ha)

T<sub>p</sub> = Waktu total untuk operasi (jam)

### 5.3.2 Slip roda (%)

$$\text{Slip roda} = \frac{L_1 - L_2}{L_1} \times 100 \% \dots\dots\dots (4.2)$$

dengan pengertian

L<sub>1</sub> = Jarak yang ditempuh untuk 5 kali putaran roda traktor pada saat traktor berjalan dilahan tanpa mengolah tanah.

L<sub>2</sub> = Jarak yang ditempuh untuk 5 kali putaran roda traktor pada saat traktor berjalan dilahan untuk operasi.

### 4.3.3 Efisiensi lapang (Ef, %)

$$Ef = \frac{KLE}{KLT} \times 100 \% \dots\dots\dots (4.3)$$

dengan pengertian

Ef = Efisiensi lapang (%)

KLT = 0.1. V<sub>t</sub> x W<sub>t</sub> (Ha/jam)

KLT = Kapasitas kerja teoritis (Ha/jam)

V<sub>t</sub> = Kecepatan kerja teoritis (Km/jam)

W<sub>t</sub> = Lebar kerja teoritis alat pengolah tanah (m)

KLE = Kapasitas lapang efektif (Ha/jam)

### 5.3.4 Pemakaian bahan bakar (Fc)

$$F_c = \frac{F_v}{T_p} \times 100 \% \dots\dots\dots (4.4)$$

dengan pengertian

F<sub>c</sub> = Pemakaian bahan bakar (1/ jam)

F<sub>v</sub> = Jumlah bahan bakar yang digunakan selama operasi dalam satu petak uji (1).

T<sub>p</sub> = Total waktu yang digunakan untuk operasi dalam satu petak uji (jam)



### 5.3.5 Daya penarikan traktor (*Draw bar power*)

$$P_d = \frac{F \times V}{1000} \dots\dots\dots (4.5)$$

dengan pengertian

$P_d$  = Daya penarikan traktor (kW)  
 $F$  = Gaya penarikan (N)  
 $V$  = Kecepatan jalan (m/det)

Dari hasil pengukuran dan perhitungan pada berbagai beban (gaya) kemudian dibuat kurva hubungan antara gaya penarikan traktor dengan, slip roda dan kecepatan jalan. Dari kurva tersebut kemudian dicari gaya penarikan traktor optimum yaitu gaya penarikan yang menghasilkan daya penarikan mendekati maksimum.

### 5.3.6 Daya keluaran pada poros *p.t.o.*

$$P_t = \frac{T_{pto} \times n \times 2\pi}{60 \times 1000} \dots\dots\dots (4.7)$$

dengan pengertian

$P_t$  = Daya keluaran pada poros p.t.o. (kW)  
 $T_{pto}$  = Torsi pada poros penyedia daya putar, p.t.o. (N.m)  
 $n$  = Kecepatan putaran poros p.t.o. (rpm)

### 5.3.7 Pemakaian bahan bakar spesifik (SPC)

$$SFC = \frac{F_{vl} \times \rho}{P_{r,t}} \dots\dots\dots (4.8)$$

dengan pengertian

$SFC$  = Pemakaian bahan bakar spesifik (g/kW-jam)  
 $F_{vl}$  = Pemakaian bahan bakar (cc/jam)  
 $P_{r,t}$  = Daya keluaran poros p.t.o. (kW)  
 $\rho$  = massa jenis bahan bakar (g/cc)

### 5.3.8 Efisiensi penerusan daya (%)

$$\eta_t = \frac{P_{r \text{ maks}} + P_{t \text{ maks}}}{P_{\text{motor}}} \times 100 \% \dots\dots\dots (4.9)$$

dengan pengertian

$\eta_t$  = efisiensi penerusan daya (%)  
 $P_{r \text{ maks.}}$  = daya keluaran maksimum poros roda (kW)  
 $P_{t \text{ maks.}}$  = daya keluaran maksimum poros p.t.o. (kW)  
 $P_{\text{motor}}$  = daya pada motor penggerak (kW)

Setelah selesai dilakukan perhitungan data, maka dicari daya output maksimum dan torsi maksimum pada poros p.t.o. untuk melakukan pembuatan grafik unjuk kerja daya keluaran poros p.t.o. terhadap torsi dan pemakaian bahan bakar spesifik.



## 6 Kriteria evaluasi

Dalam rangka mengevaluasi traktor roda empat ini, maka hal-hal yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut :

- a) Kapasitas lapang efektif
- b) Pembalikan, penghancuran tanah dan pembenaman gulma
- c) Keseragaman hasil kerja
- d) Kebutuhan sumber tenaga
- e) Kelancaran alat/mesin selama beroperasi
- f) Kenyamanan pelayanan mesin
- g) Kebutuhan tenaga operator
- h) Keselamatan kerja
- i) Kecocokan traktor terhadap kondisi lapangan/lahan
- j) Ketahanan bagian-bagian/komponen utama

## 7 Format laporan pengujian

Laporan pengujian (*Test report*) harus meliputi informasi seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Laporan Hasil Uji (TEST REPORT)

Alat/mesin yang diuji	:
Merek Dagang	:
Model	:
Tipe	:
Nomor Seri	:
Negara Asal	:
Motor Penggerak	:
Peminta Uji	:
Tanggal Pengujian	:
No. Surat Permohonan	:

### 7.1 Spesifikasi (dari pembuat)

Berisi suatu tabel spesifikasi yang dikeluarkan oleh pabrik pembuat.

### 7.2 Konstruksi alat/mesin

Berisi penjelasan mengenai bagian-bagian dari alat, fungsi dari masing-masing bagian serta bahan pembuatnya.

### 7.3 Motor penggerak

Berisi tentang spesifikasi motor penggerak traktor roda empat yang terdiri dari :

- a) Jenis :
- b) Merek :
- c) Model :
- d) Pembuat :
- e) Daya/ rpm :
- f) Bahan bakar :
- g) Sistem penyalaan :
- h) Sistem pendinginan :



#### 7.4 Mekanisme kerja

Menerangkan mekanisme kerja dari traktor roda empat yang diuji.

#### 7.5 Sistem transmisi

Dijelaskan mengenai sistem penerusan daya dari penggerak ke poros roda traktor, ke poros *p.t.o.* dan ke bagian alat pengolah tanah.

#### 7.6 Bahan dan metode pengujian

##### 7.6.1 Bahan

Berisi tentang bahan-bahan yang digunakan dalam pengujian traktor dan jenis tanah serta kondisi bahan.

##### 7.6.2 Alat Ukur

Berisi tentang macam-macam alat ukur yang digunakan selama pengujian.

##### 7.6.3 Metode

Berisi tentang metode pengujian yang dilakukan.

#### 7.7 Hasil pengujian

##### 7.7.1 Uji verifikasi (*verification test*)

Dijelaskan mengenai hasil uji verifikasi yang meliputi beberapa spesifikasi dari unit tenaga penggerak, unit perlengkapan alat pengolah tanah, system penggandeng dan beberapa bagian utama traktor.

##### 7.7.2 Uji unjuk kerja (*performance test*)

Berisi penjelasan mengenai hasil uji unjuk kerja yang meliputi :

- a) Lebar kerja efektif
- b) Kedalaman pembajakan
- c) Kecepatan kerja efektif
- d) Kapasitas lapang efektif
- e) Slip roda traktor
- f) Pemakaian bahan bakar
- g) Efisiensi lapang
- h) Gaya penarikan traktor
- i) Daya putar poros *p.t.o.*

##### 7.7.3 Uji pelayanan (*handling test*)

Dijelaskan beberapa parameter yang diamati / diukur dalam uji pelayanan antara lain :

- a) Tingkat kebisingan suara yang diterima operator pada saat mengoperasikan traktor.
- b) Getaran mekanis yang dirasakan operator pada saat mengoperasikan traktor.
- c) Kemudahan dan kesesuaian traktor selama transportasi.
- d) Kemudahan dan kesesuaian traktor untuk pekerjaan pengolahan tanah mulai dari alat pengolah tanah primer sampai sekunder.



#### 7.7.4 Uji beban berkesinambungan (*continuous loading test*)

Diuraikan tentang kondisi fungsi bagian utama setelah dilakukan uji beban berkesinambungan

#### 7.8 Simpulan

Berisi tentang hasil bahasan yang mengacu pada kriteria evaluasi

#### 7.9 Saran dan rekomendasi

Berisi tentang saran perbaikan dan rekomendasi teknis yang mengacu kepada persyaratan unjuk kerja minimum tentang penggunaan traktor roda empat.

#### Lembar data pengujian traktor roda empat

##### 1. Kondisi Pengujian

Uraian	Nomor pengujian				
	1	2	3	4	5
a. Kondisi Lahan					
1. Jenis tanah					
2. Kondisi tanah (kering/sawah)					
3. Kadar air tanah (lahan kering)					
4. Tinggi genangan air (sawah)					
5. Tinggi tanaman/rerumputan					
6. Topografi					
7. Lokasi					
8. Panjang (m)					
9. Lebar (m)					
10. Luas (m <sup>2</sup> )					
b. Kondisi Lingkungan					
1. Temperatur udara (°C)					
2. Kelembaban udara (%)					
3. Tekanan udara luar (bar)					

#### HASIL UJI

##### 2.1. Uji Verifikasi

Traktor roda empat dan perlengkapannya

1. Nama, Jenis traktor :
2. Tipe/model traktor :
3. No. Seri :
4. Tahun pembuatan :
5. Negara asal :
6. Alamat pembuat :
7. Dimensi dan bobot traktor :



Uraian	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Tinggi (mm)	Diameter (mm)	Bobot (kg)
1. Unit traktor					
2. Perlengkapan					
- Unit bajak singkal					
- Unit rotari					
- bajak piring					
- Roda karet					
- Roda tambahan					

8. Tinggi bagian terendah (*ground clearance*) :
9. Lebar cekam (*track width*) :
- Roda baja (sangkar) :
- Roda karet :
10. Jarak renggang roda :
- a) Roda belakang :
- Roda baja (sangkar) :
- Roda karet :
- b) Roda depan :
11. Jarak antar poros roda (*wheel base*) :
12. Spasi putaran :
13. Tanpa direm :
- Dengan direm (*with brake*) :
- Jari-jari putar :
- Tanpa direm :
- Dengan direm :
14. Penerusan daya (transmisi) :
- Jenis kopling :
- Sistem transmisi :
- Jenis gardan :
- Kopling kemudi :
- Persneling utama (skema) :
- Persneling *p.t.o.* (skema) :
- Sistem transmisi *p.t.o.* :
15. Penggandeng (*Hitching*) :
- Satu titik penggandeng :
- Tiga titik penggandeng (*Three point linkage*) :
16. Lubang *drawbar* :
- diameter lubang :
- jarak renggang lubang :
- jarak lubang dari sisi depan :
- jarak lubang dari rantai :
17. Poros *p.t.o.* :
- jenis poros *p.t.o.* :
- diameter poros :
- jumlah alur :
- tinggi alur :
- lebar alur :
- tinggi poros dari rantai :
- arah putaran poros :



- a. Motor penggerak
1. Pembuat
  2. Merek dagang
  3. Model
  4. No. motor penggerak
  5. Daya/rpm
  6. Bahan bakar
  7. Sistem suplesi bahan bakar
  8. Kapasitas tangki
  9. Sistem pendingin
  10. Sistem start
  11. Bobot

.....

## 2.2. Uji Unjuk Kerja (*Performance Test*)

### 2.2.1. Pengukuran Efisiensi

Merek  
Model  
Daya maksimum  
Posisi kecepatan maju  
Posisi kecepatan rotari

.....

Tabel 1. Hasil Uji Unjuk Kerja Lapang

No.	Luas Areal (m <sup>2</sup> )	Waktu Kerja (menit)	Hasil Kerja		Kapasitas Lapang		Kecepatan (km/jam)	Slip (%)	Efisiensi (%)
			Dalam (cm)	Lebar (cm)	m <sup>2</sup> /jam	Ha/jam			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									
7.									
8.									
9.									
10.									
Rata-rata			catat						
SD									
CV									

$$(6) = (2) / (3) \times 60$$

$$(7) = [(3) / (2)] \times [10000 / 60]$$

$$(10) = (6) / \text{Kapasitas teoritis}$$

$$\text{Kapasitas teoritis} = (\text{kecepatan di lahan tanpa beban} \times \text{lebar kerja teoritis})$$



## 2.2.2 Pengukuran Jumlah Pemakaian Bahan Bakar

Merek :  
 Model :  
 Daya maksimum :  
 Posisi kecepatan maju :  
 Posisi kecepatan rotari :

Tabel 2. Hasil Uji Unjuk Kerja Lapang untuk Pemakaian Bahan Bakar

No.	Luas areal	Waktu uji	Pemakaian Bahan bakar		
	m <sup>2</sup> (1)	Menit (2)	ml/uji (3)	lt/jam (4)	lt/Ha (5)
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
Rata-rata	x	x			
SD					
CV (%)					

## 2.2.3. Pengukuran Gaya Penarikan Traktor Roda Empat

Posisi kecepatan maju :  
 Posisi roda penggerak :  
 Putaran motor penggerak :

Tabel 3. Data unjuk kerja batang penarik traktor roda empat

No.	Putaran Motor Penggerak (rpm)	Gaya Penarikan (N)	Kecepatan maju (km/jam)	Slip (%)	Daya Penarikan (kW)
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
	Rata-rata	x	x		Ada rumusnya
	SD				
	CV (%)				



2.4. Uji pelayanan (*Handling Test*)

## a. Kemudahan mengoperasikan traktor dan mobilitasnya

No.	Parameter	Kondisi		
		Mudah	Sulit	Sangat sulit
1.	Menghidupkan (start)			
2.	Mengoperasikan			
3.	Kestabilan			
4.	Mobilitas			

- b. Jumlah operator : orang  
 c. Tingkat kebisingan : dB  
 d. Keamanan operator : (Aman/Tidak aman/Kurang aman)

2.5. Uji Beban Berkesinambungan (***Continuous Loading Test***)

Tabel 5. Data uji beban berkesinambungan traktor roda empat

Tanggal	Waktu (Pukul)	Kondisi traktor		Total waktu hidup (jam)	Torsi (N.m)	Putaran motor (rpm)	Jenis kerusakan
		Mati	Hidup				















**"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"**





**BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN**  
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4  
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270  
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : [bsn@bsn.or.id](mailto:bsn@bsn.or.id)